

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2954436号

(45) 発行日 平成11年(1999) 9月27日

(24) 登録日 平成11年(1999) 7月16日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 1 N 35/02
21/01
21/78

識別記号

F I

G 0 1 N 35/02
21/01
21/78

F
B
A

請求項の数7 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平4-300791

(22) 出願日 平成4年(1992)11月11日

(65) 公開番号 特開平6-148201

(43) 公開日 平成6年(1994)5月27日

審査請求日 平成8年(1996)9月26日

(73) 特許権者 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 進藤 勲夫

茨城県勝田市堀口字長久保832番地2
日立計測エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 武藤 茂雄

茨城県勝田市市毛882番地 株式会社
日立製作所 計測器事業部内

(72) 発明者 寺山 孝男

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社
日立製作所 機械研究所内

(74) 代理人 弁理士 作田 康夫

審査官 小山 茂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 試験片供給装置およびそれを用いた分析装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 試薬が含浸された被検層を持った細長い試験片を収容し得る往復回転可能な容器であり、回転運動の停止時に試験片を容器外へ送り出すための貫通溝を有する容器と、上記容器の貫通溝上に延在する延在部を有しており上記容器内の試験片を上記貫通溝の方へ導くためのガイド部と、上記容器の回転運動に伴って試験片を上記ガイド部内へ押し込む押し込み装置と、を備えた試験片供給装置であって、上記押し込み装置は、上記容器の外で固定される固定部及び上記容器内の試験片に接触する接触部を有しており、上記接触部が上記容器内に進入されている状態で上記接触部に過度の力が加わったときに、上記接触部を上記容器の外側へ向けて後退するように構成されていることを特徴とする試験片供給装置。

【請求項2】 請求項1記載の試験片供給装置において、

上記押し込み装置における上記接触部の上記容器内への進入深さは、上記ガイド部の上端の高さを越えないものであることを特徴とする試験片供給装置。

【請求項3】 請求項1記載の試験片供給装置において、上記押し込み装置は上記接触部を複数有するものであることを特徴とする試験片供給装置。

【請求項4】 請求項1記載の試験片供給装置において、上記ガイド部は下面の中央付近が突出するように形成されており、この突出された部分と容器内壁との間隙が試験片の厚さの1倍以上2倍以下であることを特徴とする試験片供給装置。

【請求項5】 請求項4記載の試験片供給装置において、上記ガイド部における上記容器内壁との間の入口高さは、試験片の幅の大きさよりも小さいことを特徴とする試験片供給装置。

【請求項6】請求項1記載の試験片供給装置において、上記ガイド部の奥の壁面と上記接触部の試験片接触面との最大接近距離が試験片の幅にほぼ相当する距離であるように上記容器を駆動する駆動装置を備えたことを特徴とする試験片供給装置。

【請求項7】試薬が含浸された被検層を有する複数の試験片を収容し得る往復回転可能な容器であり、回転運動の停止時に試験片を容器外へ出すための貫通溝を有する容器と、上記容器の内壁に沿って延在する延在部を有し上記容器内の試験片を上記貫通溝の方へ導くためのガイド部と、上記容器の回転運動に伴って試験片を上記ガイド部内へ押し込み押し込み装置と、上記容器の貫通溝を通して出た試験片を引き渡し位置まで移送する移送装置と、上記引き渡し位置から試験片を把持し把持状態のまま試験片を試料液に浸漬し、その後試料液から引き上げた試験片を測定装置に載置する運搬装置と、を備えた分析装置であって、上記押し込み装置は、上記容器の外で固定される固定部及び上記容器内の試験片に接触する接触部を有しており、上記接触部が上記容器内に進入されている状態で上記接触部に過度の力が加わったときに、上記接触部を上記容器の外側へ向けて後退するように構成されていることを特徴とする分析装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、試験片供給装置およびそれを用いた分析装置に係り、特に試薬が含浸された被検層を有する試験片を用いて尿や血液などの生体試料を分析する場合に有益な試験片供給装置および分析装置に関する。

【0002】

【従来の技術】病院の臨床検査では、尿サンプルや血液サンプル中の複数の分析項目を簡便に検査するために、しばしば試験片を用いる。試験片はプラスチック等からなる細長い板状のストリップに試薬を含浸させた被検層を複数貼着したものである。

【0003】このような試薬片を用いる自動分析装置としては、特開昭61-91571号が知られている。この先行技術では、試験片把持体を有するアームが、試験片供給機構と試験片を浸漬すべきサンプリング容器を載置した試料テーブルと測光機構の間を移動し、呈色した試験片を測光する構成を示している。試験片供給機構はアームによる試験片運搬開始位置に試験片を1枚ずつ供給するものである。特開昭61-91571号に示されている試験片供給機構は、底部が左右に移動するホッパーを有しており、試験片が投入されたホッパー本体に対し底部が移動することによって試験片をホッパーの外に送り出す構成となっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】通常の試験片は、試薬の含浸された複数の被検層を貼着された側の面が凸状と

なるように湾曲している。しかも、この湾曲の程度が一律ではなく、試験片毎に異なっているため、試験片供給装置を自動化する妨げとなっていた。一方、上述した特開昭61-91571号に示された試験片供給機構では、ホッパーの底部をスライドさせる動作だけによって試験片を取り出す方法を採用しているため、試験片がホッパーの壁と底部の間に引掛かり取り出し困難になるという問題を生ずる。すなわち、この先行技術では、湾曲している試験片を円滑に取り出すための配慮がなされていない。

【0005】本発明の目的は、試験片の供出動作に失敗が少ない試験片供給装置および分析装置を提供することにある。

【0006】本発明の他の目的は、試験片が湾曲していても試験片を円滑に自動供出し得る試験片供給装置および分析装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明では、好ましくは筒状に形成された容器内に試薬が含浸された被検層を備えた試験片を収容し、この容器に形成された貫通溝から試験片を容器の外へ送り出すように構成する。この容器には、試験片を貫通溝の方を導くためのガイド部を設ける。ガイド部は容器内壁に沿って延在する延在部を有する。この容器に対し、試験片と接触し得る接触部を有する試験片押し込み装置が関係づけられている。この押し込み装置は容器と押し込み装置との相対移動に伴って試験片をガイド部内へ押し込み、試験片を貫通溝の方へ導く動作を円滑に実行させるものである。

【0008】本発明の望ましい実施例では、ガイド部入口の両側端の少なくとも一方の高さがガイド部入口の中央付近の高さよりも大きく形成されている。この高さは容器内壁から延在部までの離間距離に相当する。また、望ましい実施例では、押し込み装置の接触部が過度の力が加わるときに容器の外側へ向けて後退するように構成されている。押し込み装置と容器の相対移動の例としては、容器が静止して押し込み装置が移動することによって試験片をガイド部へ入れる場合と、押し込み装置が実質的に静止して容器が移動もしくは回転する場合と、容器と押し込み装置の両方が移動する場合がある。

【0009】

【作用】本発明の望ましい実施例では、容器と押し込み装置の相対移動として押し込み装置が実質的に静止しており容器が移動する方式を採用しているため、以下ではこの方式を中心に説明する。

【0010】複数の試験片を収容している可動容器に往復回転動が与えられると、それらの試験片は長さ方向とほぼ直交する方向に容器壁の回転動につれて運動する。この往復回転動に伴う移動距離（すなわち回転角度）は、所定の大きさに設定されており、容器は押し込み装置の試験片接触部に対してガイド部が接近する方向と離

れる方向に往復動される。ガイド部が試験片接触部に接近するときに、ガイド部入口付近にあった試験片が押し込み装置の試験片接触部によって移動運動を阻止され、さらにガイド部が接触部に接近することによってその試験片がガイド部内へ押し込まれる。これによって、試験片がゆるやかに湾曲しているためガイド部内への侵入に抵抗があるような試験片であっても、容器壁に形成されている貫通溝内にある程度強制的に滑り込まれる。

【0011】本発明の望ましい実施例では、押し込み装置が、容器の外に固定された固定部と容器内部に進入可能に配置された試験片接触部とこれらを一体的に接続する作用力応動部（例えば板バネ）を備えている。ガイド部における最深部に位置する奥の壁面が押し込み装置の試験片接触部に最大限に接近したとき、試験片接触部とガイド部奥壁面の間に2枚以上の試験片が隣り合って存在した場合のように、試験片接触部に過度の力が加わる場合には、試験片接触部が作用力応動部の助けにより容器の外側に向けて後退し、試験片の損傷を防止する。試験片接触部とガイド部の奥壁との最大接近距離は、試験片の幅の大きさと同程度になるように、容器には駆動装置によって往復動の振幅が与えられる。

【0012】本発明の望ましい実施例では、ガイド部と試験片押し込み装置を1組だけ用いた例を示しているが、同様の構成を複数設けることによって容器外に試験片を能率的に供給するように構成することもできる。また、本発明の望ましい実施例では、通常よりも湾曲の程度が大きい試験片であってもガイド部が受け入れられるように、ガイド部の入口形状を中央付近の間隙よりも側端の間隙を大きく形成している。

【0013】

【実施例】本発明を適用した実施例を図1乃至図11を参照して以下に説明する。図7は、尿試料や血液試料などの生体サンプルを試験片を使って分析するための分析装置の全体構成図である。この分析装置はサンプル位置づけ装置51、試験片自動供給装置52、試験片を1枚ずつ把持して搬送する保持運搬装置53、光度計63を備えた測定装置54、測定データの処理および分析装置の各機構部の動作制御をする制御演算部55を備えている。これらの構成および機能については後述する。

【0014】図8は、試験片自動供給装置52の部分切欠断面を示す外観斜視図である。開口端に取り外し可能な蓋13を備えた試験片収容容器11内には、多数の細長い試験片が容器11の長さ方向に沿って入れられる。この試験片収容容器11は、内側が容器11の外表面に沿うように湾曲して形成されている支持台18内に収められるが、必要に応じて容器11を支持台18から取り外して蓋13を開閉することができる。

【0015】容器11内にはガイド部が配置されるけれども、図8においては説明の都合上ガイド部を除いた状態を示している。容器11は後述する駆動装置によって

時計方向および反時計方向にそれぞれ90度の角度範囲内で揺動されるが、容器11から外へ試験片を送り出すときには容器11が静止される。この静止状態のとき、容器11の壁に形成されている貫通溝15は容器回転中心の真下に位置づけられる。これにより貫通溝15は、支持台18に形成されている連通孔20に位置が対応する。容器11内にあった試験片の1枚が、貫通溝15および連通孔20を通して、水平移動し得るステージ31に形成されている細長い試験片受取溝38上に載る。その後ステージ31が図8の右方へスライドされることにより、受取溝38上の試験片は外部開放されているピックアップ位置に位置づけられる。

【0016】容器11が往復回転している間には、支持台18の連通孔20に帯状のシャッタ45が嵌入し、試験片が孔20へ進入することを阻止する。容器11によって形成される試験片収容室の長さは、試験片の長さよりわずかに大きくなっている。又、貫通溝15および連通孔20は試験片の形状と同様に細長く形成され、試験片が抵抗なく通る大きさに形成されている。容器11の湾曲した壁には、一対の溝19が切っており、これらの溝から押し込み装置7の試験片接触部が容器11に顔を出している。ステージ31は、ガイド軸36、37によって案内されることによりスライド運動する。

【0017】容器11内に投入される試験片の例を図6に示す。試験片14は、長さLの細長い板状のプラスチックからなるスティック8に、試薬を含浸させた複数個の被検層9を薄いメッシュ状の布10で被うことによって貼着したものであり、これら11個のすべての被検層がサンプル内に同時に浸漬された後、サンプルから引き上げて被検層における呈色反応を進行させるものである。一般には、各被検層9の大きさは5mm角程度であり、被検層の厚さは0.5~1.5mmである。図6の例の試験片14は、長さLが120mmであり、幅wが5mmであり、高さhは1.8mmである。試験片14がサンプル内に浸漬されると被検層を固定しているメッシュ状の布10が縮み試験片14を被検層側が凹むような作用をもたらすため、サンプルを含んだとき(b)から(c)の如く平らになるように、あらかじめ高さHを1~4mm曲げである。被検層9の素材は濾紙又はフェルトである。試験片14は基準面109と把持領域110も有する。

【0018】図7における試験片を取り扱う分析装置の内、サンプル位置づけ装置51は、ターンテーブル57上に配列されている尿サンプル収容の試料容器56を、試験片浸漬位置Bに順次移送する。一方、試験片自動供給装置52は、試験片を多数収容している筒状容器11から試験片14を所定の外部取出位置（ピックアップ位置）Aに1枚ずつ供給する。外部取出位置Aへの試験片の供給は、分析装置の動作サイクルに同期してなされる。筒状容器11の上底又は下底に相当する場所には、試験片を出し入れし得る蓋13が取り付けられている。

筒状容器11の最下層に位置される湾曲した壁には貫通溝15が形成されており、その貫通溝15内に試験片が確実に嵌入されるのを助けるガイド部材16が貫通溝15を被うように配置されている。筒状容器11は、試験片飛出防止部材と外気遮断部材とを兼ねた容器支持台18上に、滑動可能に設置される。図1に示す如く容器支持台18には試験片14をガイド部材16に導入するための、試験片押し込み装置7が取付けられており筒状容器11が所定角度を往復回転運動することで試験片14はガイド部材16に押し込まれ、そのまま貫通溝15まで押し込まれる。筒状容器11の貫通溝15が真下に来たとき回転を止め、シャッタ45を降下させる。貫通溝15から出た試験片を外部取出位置Aに移動するための試験片搬送ステージ31は、支持台18の下方にあって、ガイド軸36, 37(図4参照)上を移動でき、移動の際に搬送ステージ31の上面が支持台18の下面に対し滑動し得る。

【0019】図7の試験片保持運搬装置53は、旋回可能なアーム58と、駆動機構59と、アーム58の先端付近に取り付けられた試験片把持体60を備えている。この運搬装置53は、外部取出位置Aに供給された試験片14を把持体60に把持して浸漬位置Bまで搬送し、把持した状態のまま浸漬位置Bにある試料容器56のサンプル内に試験片14の全被検層9を浸漬する。所定時間浸漬した後、試験片14をサンプルから引き上げて、測定装置54の方へ試験片を搬送し、試験片載置位置C上で把持体60から試験片を開放する。その後把持体60は、試験片供給装置52の外部取出位置Aに戻るが、この時までには次の試験片が外部取出位置Aに供給されている。分析動作中このような動作が繰り返される。

【0020】測定装置54では、試験片保持搬送装置53から受け取った反応中の試験片14aを移送するために、ロール紙61を用いる。ロール紙61を巻き取り機構62によって所定の時間間隔で間欠的に巻き取ることによって、載置位置Cに置かれた試験片14aを測光位置Dの方へ輸送する。試験片14aは、サンプル浸漬から一定時間後に光度計63による測光位置Dに位置づける。光度計63には、それぞれの分析項目に対応する特定の波長の光を発する光源とシリコンホトダイオード受光素子からなる小型の反射型検知器が、試験片14aの各被検層面の検知位置に対応して複数個配列されており、反応して呈色した各被検層面からの反射強度を測定する。測定結果はA/D変換器64を経由して、制御部65内でデータ処理され、液晶表示器66に表示されるとともに、プリンター67に打ち出される。本装置による分析作業は操作パネル68からの入力により進行する。測定終了した試験片は、巻き取り機構62によりロール紙と共に巻き取られ、測定終了後にロール紙ごと取り出し廃棄することができる。

【0021】図7の分析装置に採用されている試験片自

動供給装置52の具体的な構成を、図1～図5および図8～図11を参照して説明する。複数の試験片を収容し得る容器11の形状は多角形筒などの種々のものが考えられるが、これらの図では円筒状容器の例を示している。円筒容器11は、図4の如く容器本体12と蓋13を有している。容器本体12の底と蓋13との間の空間が試験片収容室を形成し、これらの間の距離すなわち試験片収容室の深さは、試験片14の長さLよりわずかに大きくなるように形成されている。これにより、試験片を長さ方向に整えて収容室内に入れ、筒状容器11を往復動回転しても、各試験片がバラバラの方向にならない。

【0022】筒状容器11の湾曲した壁には、回転中心方向と平行に延びており、試験片14が適合して嵌入し得る大きさと形状の長方形の貫通溝15及び試験片押しばね7a, 7bが通る溝19が形成されている(図9参照)。貫通溝15は、長さが試験片14の長さLより若干大きく、幅が試験片15の幅wより若干大きい。又、貫通溝15の深さ(この例では壁の厚さ)は試験片14の高さhとほぼ同じである。貫通溝15の回転中心側には、ガイド部材16が延在されている。ガイド部材16は、例えば反時計方向が入ろうとする試験片を貫通溝15内に導くが、時計方向から入ろうとする試験片に対しては貫通溝15への侵入を阻止するように壁面に固定された足部75を有している。試験片14は図6に示す如く通常1～4mm湾曲している。

【0023】容器11内に設けられるガイド部材16について、特に図10および図11を参照して説明する。ガイド部材16は、容器11の内壁にほぼ沿って延びている延在部77の領域と、延在部奥の突き当たり面76があって容器内壁と一体的に結合される足部75の領域を有する。延在部77は容器11の壁に形成された貫通溝15を離間して被っている。ガイド部材16の貫通溝15に対向する側の表面は、図10に示すように少し複雑な形になっている。すなわち、容器11の長さ方向に沿った中心付近の領域にある突出部74と、入口の両端72a, 72bを形成する面と、一方の入口側にだけ設けた段形成面73を備えている。突出部74の表面と容器11の内壁面との離間距離yは、試験片14の厚さhよりも大きく、厚さの2倍の2hよりも小さい。入口端72a付近は、試験片14の湾曲寸法Hよりも広い離間距離が得られるように切り込まれている。貫通溝15に至るまでのガイド部材16によって形成される離間距離は、最も狭いところでも試験片14の厚さhと同等である。容器11の壁には、容器の長さ方向と直交する方向、すなわち往復回転方向に細長い溝19が形成されている。

【0024】又湾曲した試験片がガイド部材16内に入りやすくするためガイド部材16の先端71に丸味を持たせる。又ガイド部材16の入口の間隙寸法Zは、試験

片14の幅寸法Wの0.5~1.0倍であり、試験片14がガイド部材16内に入りやすくなっている。ガイド部材16の延在部と貫通溝15の上縁との間の離間距離は、入口端72a側では、1枚の試験片14の高さhより大きく、かつ試験片の厚さの2倍である2hより小さく設け、入口端72b側では、段73により試験片の厚さより多少小さい寸法xにしてある。これにより、貫通溝15において試験片14の被検層9の無い側が斜めに2枚重なることを阻止でき試験片14が1枚ずつ円滑に導入される。

【0025】図5に示すように、円筒状容器11は、回転駆動源であるパルスモータ25によって往復動回転され図1における反時計方向で試験片14は試験片押し込みばね7の力でガイド部材16に導かれ、貫通溝15に挿入される。時計方向移動のときには2枚目以降の試験片を戻す方向に押し込みばね7が働くため、1枚目の試験片が落下する際、2枚目で押しつけられ落下妨害されることはない。

【0026】容器11自体の往復動回転（自転往復動）の回転角度は、図4に示すような回転力伝達機構の回転軸22に設けた切欠付き円板30と、固定設置される支持台18に取り付けられた切欠き位置検知器29からもたらされる信号に基づいて制御部65により制御される。円筒状容器11の自転往復動の回転角度は、この実施例では時計方向に約85度および反時計方向に約78度である。

【0027】容器11の底部側は回転力伝達機構の動力伝達用突起21（図4参照）と係合されるが、容器11の蓋13側は押圧ばね23を備えた支持軸24によって支持されているので、容器本体12を図4の左側へ押し付けることにより容器本体12と突起21の係合状態が解かれ、容器11を上方から取り出すことができる。図示の例では容器11に貫通溝15が1つだけ形成されているが、貫通溝は必要に応じて2つ以上形成してもよい。

【0028】筒状容器11の長さ方向の外表面は、容器支持台18の湾曲した内面に対して滑動し得るように形成されている。この容器支持台18は、容器11の回転動作中に貫通溝15が外部に開放されることを防止している。仮に貫通溝15が外部に開放されたならば、試験片が貫通溝15から外へ飛び出すことになる。だから、支持台18は、回転動作時に貫通溝が回転移動する領域全体を被うように配置され、試験片の飛び出し防止部材として働く。また、容器11内に収容される試験片の被検層9は、一般に湿気によって長時間の間に変質するので、容器11内は乾燥剤によって低湿度に維持されるが、貫通溝15を通して外気が容器11内に進入するのを低減させるために、貫通溝15の移動領域には開放部が無いように支持台18によって容器11の外周囲を被う。

【0029】試験片飛出防止部材としての支持台18は、容器11の外周下面をも被っているが、下面からは試験片を取り出す必要があるので、容器11の回転動作が停止したときの貫通溝15の位置と対応する支持台部材の所定場所に、試験片を貫通溝15から搬送ステージ31の方へ通過せしめる長方形の孔20が形成されている。この孔20は、容器11が回転動作をする間は閉塞部材45によって閉塞され、試験片を容器から降下させるときには開口される。降下された試験片は、スライド移動し得る試験片搬送ステージ31上に形成されている試験片受取溝38上に装填される。この受取溝38の長さとも試験片の大きさに適合するように形成されている。

【0030】容器支持台18の湾曲凹面を形成する部材の両側に配置された側壁部材は、回転力伝達機構を支持している。図3の如く通過孔20は、半円筒形の湾曲凹面の中央部に形成されている。円筒状試験片収容容器11は、好ましくは透光性材料、例えばアクリル樹脂で作られる。図示の支持台18は、容器11の往復回転角度が時計方向および反時計方向にそれぞれ90度まで回転可能である。

【0031】円筒状容器11は、回転動力伝達用の突起21を有する支持軸22と、容器を軸方向に押しつけるばね23を有する可動支持軸24とによって支持されている。容器11の回転力は、パルスモータ25、プーリー26、27、タイミングベルト28によって与えられ、回転角度は検知器29と円周上に切り欠きを有する回転円板30により検知され、制御される。

【0032】試験片搬送ステージ31は、モータ32（図5）、プーリー33、34（図1）、タイミングベルト35により、ガイド軸36、37に沿って水平方向に間欠的に往復動する。ステージ31上の試験片受取溝38は、容器支持台18の試験片取出し用の孔30から降下する試験片を受け取り、外部取出位置Aに輸送する。試験片受取溝38の下部には、試験片の裏表を光学的に検知する裏表検知器40（図2）が設けられている。また搬送ステージ31の移送通路に面して摺り割り溝41を有する回転体42と、それを駆動するモータ43（図5）からなる裏表反転機構44が設けられており、試験片14が裏の場合には試験片の取っ手部が摺り割り41内に位置したときに、回転体42を180度回転させることにより、試験片を反転させて表に揃える機能を有する。シャッター45（図1、図2）は容器支持台18の試験片取出し用孔20を開閉するために設けられており、ソレノイド46により動作される。図1に示す検知器47および検知用端子48は搬送ステージ31の停止位置の決定のために設けられている。

【0033】本実施例においては、円筒状容器11に一回に装填できる試験片の枚数は200枚となっており、試験片14の把持領域110が容器11の底側（図4の右

側)になるよう装填する。本装置の動作は、容器11が装着されかつ容器支持台18の孔20がシャッター45で閉じられている状態で開始される。

【0034】試験片押し込み装置としての押し込みばね部7a、7bは、容器支持台18に固定される固定部85と、容器11内において試験片14に接触する接触部81と、これらの固定部85と接触部81の間に介在される板ばね83を有する。図6の如き試験片を用いる場合には、試験片をガイド部材と容器内壁との間隙に挿入する際に試験片を損傷しないように配慮する必要がある。このため、板ばね83の強さは、接触部81を前進および後退に2mm移動させる場合、15gfにされている。このばね強さは、50gf以上であるなら試験片を傷つけることになるので、これ以下に設定される。しかし、ばね強さが弱すぎるとガイド部材16内に試験片を押し込むことに失敗する。ばね強さとしては、湾曲している試験片の抵抗力(反発力)を上回った大きさが必要である。

【0035】接触部81は、溝19を通して容器11内に進入しているが、この浸入深さはガイド部材16の上端の高さを越えないように押し込み装置が設置される。接触部81の断面形状は略クサビ形であることが好ましい。この形状は接触部81が容器11の外側へ向けて後退運動するとき、押し込み不要の試験片を引き戻すのに役立つ。

【0036】パルスモータ25の動作を制御部で制御することにより、円筒状容器11に往復回転が複数回与えられる。この回転に伴って、容器11内に収容されている多数の試験片14がそれぞれ自身の長さ方向に対してほぼ直交する方向に移動運動をする。容器11の貫通溝15は、図1～図3における時計方向へ85度回転し、反時計方向へは78度回転するから、ガイド部材16の奥の突き当たり面76(図11参照)が押し込み装置の接触部81の押し込み面87(図2参照)に最大接近するのは、容器11が反時計方向へ78度回転したときである。この最大接近状態のとき、突き当たり面76と押し込み面87との距離が試験片14の幅Wの寸法にほぼ相当する距離になるように、接触部81が配置される。

【0037】押し込み装置の試験片接触部81に、過度の力が加わった場合には接触部81が容器外側へ向けて後退する。これは板ばね83の助けによる。例えば、図2の状態では2枚以上の試験片がガイド部材16の入口付近に存在していて、容器11が反時計方向へ回転したとき、接触部81の押し込み面87が容器内で試験片の運動を阻止する結果、2枚以上の試験片が並んでガイド部材内へ押し込まれたものとする。このような場合、容器11と接触部81の相対移動によって2枚以上の試験片がガイド部材16内に入ることになるが、先頭の試験片だけが貫通溝15へ導かれる。最大接近状態のとき、押し込み面87は約Wの距離まで接近するが、2枚目以降

の試験片の存在により接触部81には過度の力が加わることになる。このような場合、接触部81は後退動作をするが、接触部81のクサビ先端が2枚目以降の試験片の背面を押し付けるような状態となり、容器11が時計方向へ回転するときに2枚目以降の試験片を引き戻す。

【0038】本実施例装置の動作手順について若干説明する。

【0039】パルスモータ25を動作し円筒状容器11を数回往復回転させて、試験片押し込み装置で貫通溝15に試験片を一枚嵌入せしめる。本実施例においては左右に3回往復回転させることにより殆ど確実に試験片を貫通溝15に嵌入させることができる。容器11の貫通溝15を容器支持台18の孔20に一致せしめた状態で、シャッター45を下方に押し下げて孔20を開き、試験片を搬送ステージ31上に降下せしめる。この場合取り出す試験片に続いて二枚目の試験片が重なって降下していることもある。続いて搬送ステージ31を後退移動(図1の左方向に移動)させて、試験片受取り溝38を孔20の下に位置せしめ、降下した試験片を溝38に落とし込み、嵌入せしめる(図2参照)。

【0040】搬送ステージ31を前進方向(図2の矢印方向)に移動せしめ試験片を外部取出位置Aに輸送する。この際重なって降下した二枚目の試験片は孔20の下側方に設けられた移動防止のための障壁50(図3)により孔20内または出口に留まっている。試験片輸送中に裏表検知器40により試験片の裏表を判定し、裏の場合には裏表反転機構44により表に揃える(図3参照)。試験片が外部取出位置Aに位置づけられたとき、シャッター機構が孔20に対応する位置に復帰し、ソレノイド46が動作して残留している試験片を押し上げ容器11内に戻すとともに、孔20を閉鎖し、次の試験片取出しのための作業が開始される。

【0041】以上の作業を繰り返すことにより円筒状容器11に装填されている試験片を連続して自動的に試験片供給位置に送り出すことができる。本実施例の装置は、尿自動分析装置に使用する場合、12秒毎に一枚の速度で試験片を供給することができる。

【0042】

【発明の効果】本発明によれば、試験片の供出動作の失敗が極めて減ぜられるので、試験片の連続的な自動供給を円滑に進めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した図7の分析装置に用いられる試験片供給装置の要部縦断面図である。

【図2】図1の装置の動作説明図である。

【図3】図1の装置の動作説明図である。

【図4】図2のIV-IV断面を示す図である。

【図5】図1の装置の正面外観図である。

【図6】試験片の例を示す図である。

【図7】本発明を適用した分析装置の概略全体構成図で

ある。

【図8】図1の装置の部分切欠外観図である。

【図9】図1の装置における円筒状容器の外観図である。

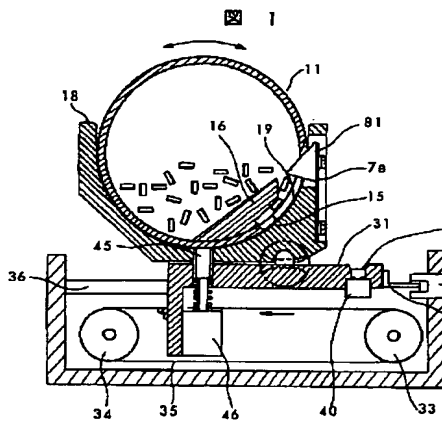
【図10】ガイド部材を下から見たときの斜視図である。

【図11】円筒状容器の断面図である。

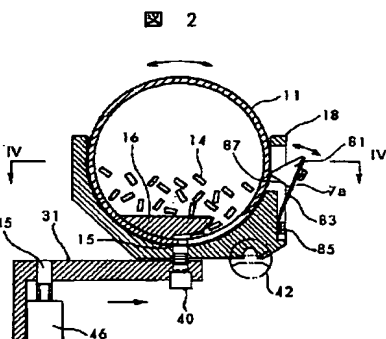
【符号の説明】

7…試験片押し込み装置、11…容器、14…試験片、
15…貫通溝、16…ガイド部材、18…容器支持台、
31…搬送ステージ、51…サンプル位置づけ装置、52…試験片自動供給装置、53…保持搬送装置、54…測定装置、55…制御演算部、81…接触部、83…板ばね。

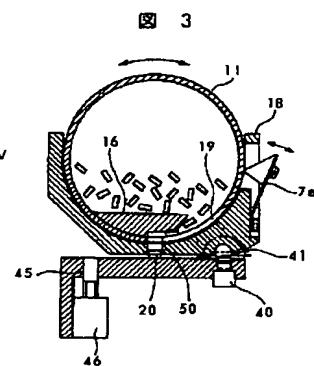
【図1】



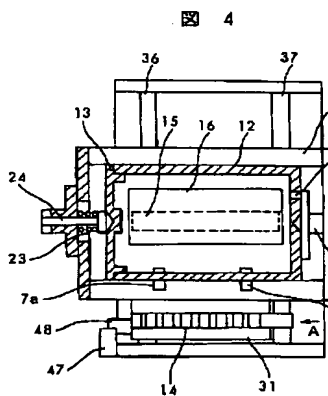
【図2】



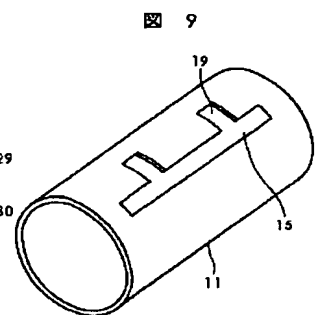
【図3】



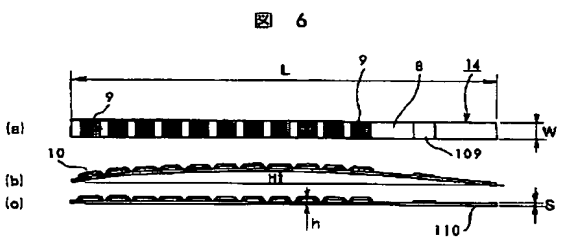
【図4】



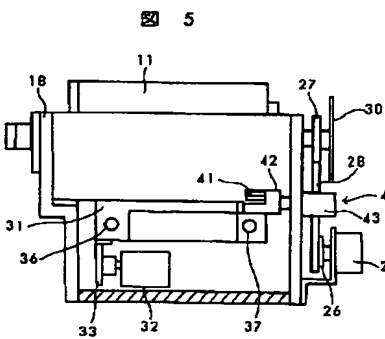
【図9】



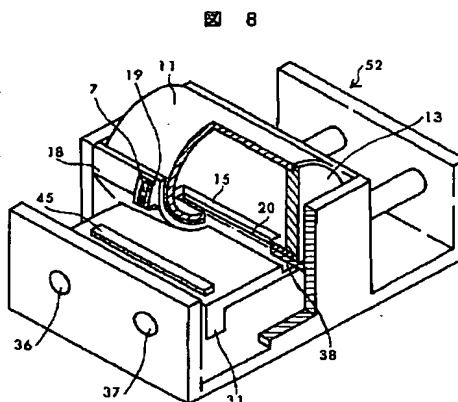
【図6】



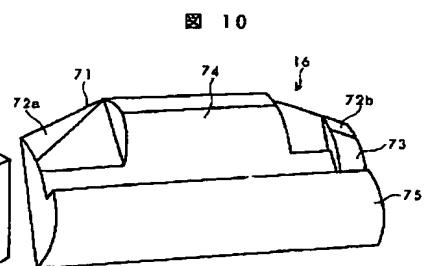
【図5】



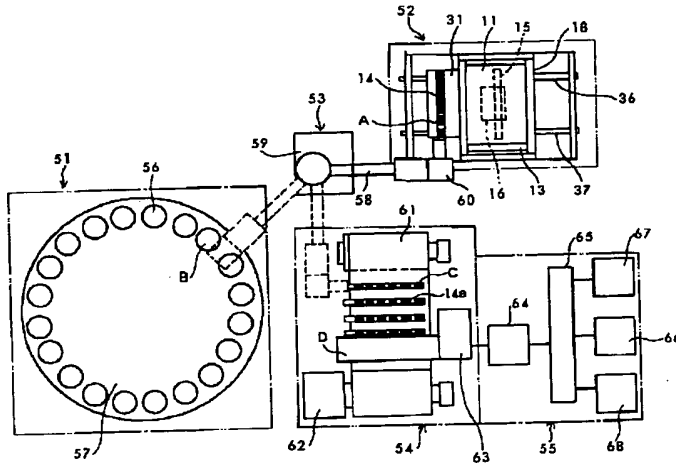
【図8】



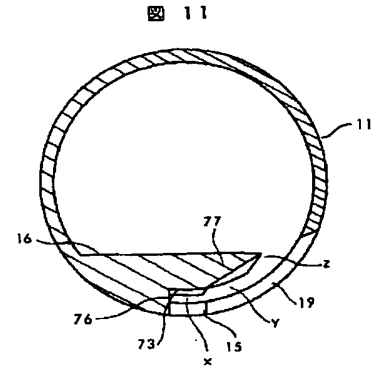
【図10】



【図7】



【図11】



フロントページの続き

(72) 発明者 岡山 正男
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社
日立製作所 機械研究所内
(72) 発明者 甲斐 奨
茨城県勝田市市毛882番地 株式会社
日立製作所 計測器事業部内

(56) 参考文献 特開 昭61-111445 (J P, A)
特開 昭61-91571 (J P, A)
特開 昭62-157553 (J P, A)
特開 昭63-40840 (J P, A)
特開 昭58-216819 (J P, A)
特開 平5-133960 (J P, A)
実開 昭61-12061 (J P, U)

(58) 調査した分野 (Int. Cl. 6, D B 名)

G01N 35/00 - 35/10
G01N 21/01
G01N 21/78
G01N 33/48 - 33/98